



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 93101260.3

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: H04H 1/00

22 Anmeldetag: 28.01.93

30 Priorität: 29.02.92 DE 4206394

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
08.09.93 Patentblatt 93/36

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

71 Anmelder: GRUNDIG E.M.V.  
Elektro-Mechanische Versuchsanstalt Max  
Grundig holländ. Stiftung & Co. KG.  
Kurgartenstrasse 37  
D-90762 Fürth(DE)

72 Erfinder: Fischelmayer, Heinrich, Grundig  
EMV, Max Grundig  
holländ. Stiftung & Co KG, Kurgartenstrasse  
37  
W-8510 Fürth/Bay(DE)  
Erfinder: Nohse, Dieter, Dipl.-Ing. Grundig  
EMV, Max Grundig  
holländ. Stiftung & Co KG, Kurgartenstrasse  
37  
W-8510 Fürth/Bay(DE)

54 RDS-Rundfunkempfänger mit Einrichtung zur Lautstärkeanpassung im EON-Empfangsbetrieb.

57 Mit Hilfe des Radio-Daten-Systems (RDS) ist es im EON-Empfangsbetrieb möglich, einen Rundfunkempfänger während des Empfangs eines beliebigen UKW-Hörfunkprogramms auf die Verkehrsdurchsage in einem anderen Programm automatisch umzuschalten. Dabei können jedoch in der akustischen Wiedergabe starke Lautstärkesprünge auftreten, da die Sender unterschiedlicher Programmketten pro-

grammbedingt mit unterschiedlichem Modulationsgrad betrieben werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Rundfunkempfänger kann eine Anpassung der Lautstärke beim Wechsel auf ein Verkehrsfunkprogramm vorgenommen werden, die automatisch bei jedem nachfolgenden Programmwechsel wiederholt wird.

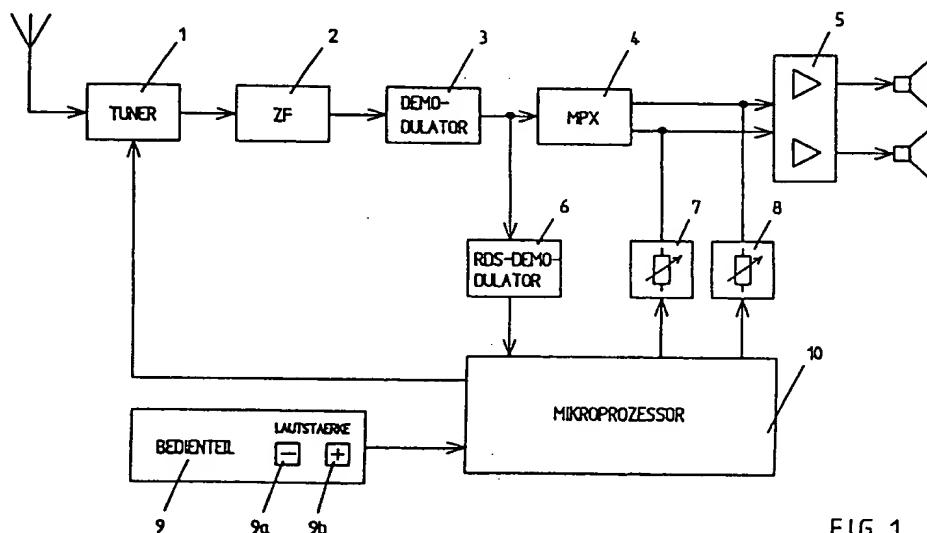


FIG.1

Die Erfindung bezieht sich auf einen RDS-Rundfunkempfänger, insbesondere auf ein RDS-Autoradio gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, das dazu eingerichtet ist, im EON-Empfangsbetrieb von einem beliebigen Hörfunkprogramm auf eine Verkehrsdurchsage in einem anderen Programm automatisch umzuschalten.

Gemäß European Standard EN 50 067: 1990, Seite 48, liefert die EON-Kennung (EON = Enhanced Other Networks) dem Empfangsgerät Informationen, die den Empfänger parallel zum aktuell empfangenen Programm über das Programm anderer Programmketten informiert. Auf diese Weise ist es möglich, im UKW-Band Programme zu empfangen, die keine Verkehrsnachrichten verbreiten, ohne die Verkehrsdurchsage in einem anderen Programm zu versäumen, da das Empfangsgerät für die Dauer der Verkehrsdurchsage automatisch auf die Empfangsfrequenz des Verkehrsfunkprogramms abgestimmt werden kann. Während die Sendestationen innerhalb einer Programmkette mit dem gleichen Modulationshub arbeiten, muß jedoch zwischen verschiedenen Programmketten mit sehr unterschiedlichen Aussteuerungen gerechnet werden. So ist z.B. zwischen dem Klassikprogramm der Programmkette "Bayern 4" und dem Verkehrsfunkprogramm der Programmkette "Bayern 3" ein deutlicher Lautstärkesprung bei der Wiedergabe feststellbar. Dieser Lautstärkesprung beansprucht fortlaufend die Aufmerksamkeit des Gerätebenutzers, da er bei jedem automatischen Programmwechsel die Lautstärke von Hand nachstellen muß.

Es sind zwar verschiedene Lösungen bekannt, die Wiedergabelautstärke programmgebunden zu beeinflussen, doch offenbart keines dieser Verfahren eine Anpassung der Lautstärke bei einer automatischen Programmschaltung.

So beschreibt die DE-C2-35 19 253 einen Rundfunkempfänger mit einem Programmidentifikationsteil, der innerhalb einer Programmdarbietung besonders gekennzeichnete Programmteile, z.B. Verkehrsmeldungen, Wetterberichte etc. mit einer Mindestlautstärke wiedergibt, die in allen Fällen gleich oder größer als die für das laufende Rundfunkprogramm eingestellte Lautstärke ist. Der Empfänger bleibt dabei immer auf dieselbe Empfangsfrequenz abgestimmt, da kein Wechsel auf ein anderes Rundfunkprogramm stattfindet.

Eine Schaltungsanordnung mit ähnlichen Merkmalen ist aus der EP-A2-0 106 408 bekannt, die so ausgebildet ist, daß beim Auftreten eines Steuersignals innerhalb einer Rundfunkübertragung die Lautstärke nur dann angehoben wird, wenn sie vorher unterhalb eines vorgebbaren Wertes lag. Auch diese Schaltungsanordnung soll besonders gekennzeichnete Programmteile während einer laufenden Rundfunkübertragung mit einer Mindestlaut-

stärke wiedergeben, um sie dem Hörer deutlich zu machen. Sie verfolgt nicht das Ziel, bei einem Programmwechsel eine Anpassung der Lautstärken vorzunehmen.

Fernseh- und Tonrundfunkgeräte moderner Bauart bieten die Möglichkeit, zugeordnet zu einzelnen Programmtasten individuell gewählte Lautstärke- und Klangeinstellungen über Tastenbefehl abzuspeichern. Eine automatische Lautstärkeanpassung bei sendergesteuerten Programmwechseln ist aber auch mit diesen Geräten nicht möglich.

Schließlich offenbart die GB-A-2 215 927 einen RDS-Empfänger mit Drucktasten zum Aufrufen verschiedener Programme, bei dem, zugeordnet zu den PI-Codes der einzelnen Programme, unterschiedliche Einstellparameter zur Beeinflussung der akustischen Wiedergabe (z.B. Einstellung von Lautstärke, Klang etc.) abgespeichert werden. Die Druckschrift gibt jedoch keinen Hinweis darauf, wie bei einem automatischen Programmwechsel im EON-Betrieb die Angleichung der Lautstärke zwischen dem fortlaufend empfangenen Programm und der kurzzeitig eingeblendeten Verkehrsmeldung aus einem anderen Programm, das keiner Programmtaste zugeordnet ist, ohne zusätzliche Einstellorgane selbsttätig erfolgen soll.

Es war deshalb Aufgabe der Erfindung, einen Rundfunkempfänger, insbesondere ein Autoradio, zu schaffen, das eine Anpassung der Lautstärke beim automatischen Programmwechsel im EON-Betrieb selbsttätig vornimmt, ohne zusätzliche Einstellorgane zu erfordern, und das es dem Gerätebenutzer überläßt, mit welcher Lautstärke er eine Verkehrsdurchsage vergleichsweise zum laufenden Programm empfangen möchte.

Diese Aufgabe ist durch einen Rundfunkempfänger mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 und 3 offenbart.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 das Blockschaltbild für ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Rundfunkempfängers

Fig. 2 ein Flußdiagramm für den Steuerungsablauf zur automatischen Lautstärkeanpassung

Der in Fig. 1 dargestellte Rundfunkempfänger setzt sich in an sich bekannter Weise aus dem Synthesizer-Tuner 1, dem ZF-Verstärker 2, dem Demodulator 3, dem Stereo-Decoder 4 zum Dekodieren des Stereo-Multiplexsignals und dem Stereo-Endverstärker 5 zusammen. Vom Ausgang des Demodulators 3 wird das demodulierte ZF-Signal dem RDS-Demodulator 6 zugeführt, der die digitalen RDS-Daten zur weiteren Decodierung und

Auswertung an den Mikroprozessor 10 liefert. Dieser bildet die zentrale Steuereinheit für alle manuellen und automatischen Bedienabläufe und liefert u.a. auch das Abstimmsignal für den Synthesizer-Tuner 1. Seine Bedienbefehle erhält der Mikroprozessor 10 vom Bedienteil 9, das zur Vereinfachung nur die beiden Lautstärketasten 9a, 9b zeigt. Aufgrund der manuellen Befehlsgabe über die Lautstärketasten 9a, 9b erzeugt der Mikroprozessor 10 Steuersignale für die elektronischen Stellglieder 7, 8, die entsprechend ihrer Ansteuerung die beiden NF-Signale am Eingang des Stereoverstärkers 5 bedämpfen. Unabhängig von den Steuerbefehlen der Lautstärketasten 9a, 9b kann die Dämpfung der Stellglieder 7, 8 aber auch durch zwischengespeicherte Stelldaten vom Mikroprozessor 10 verändert werden bzw. können die Steuerbefehle der Lautstärketasten 9a, 9b im Mikroprozessor 10 so umgerechnet werden, daß sich eine erhöhte oder erniedrigte Dämpfung der Stellglieder 7, 8 ergibt.

Mit Hilfe der aus dem RDS-Demodulator 6 gewonnenen und im Mikroprozessor 10 ausgewerteten digitalen RDS-Daten ist es möglich, den Tuner 1, der zunächst auf eine beliebige UKW-Hörfunkfrequenz abgeglichen ist, während einer Verkehrsdurchsage in einem anderen Programm auf die zugehörige Empfangsfrequenz umzustimmen, solange die TA-Kennung (TA = Traffic Announcement) vom jeweiligen Verkehrsfunksender ausgestrahlt wird. Die Information über die für das Verkehrsfunkprogramm relevanten Empfangsfrequenzen erhält der Rundfunkempfänger mit Hilfe der parallel zum laufend empfangenen Hörfunkprogramm ausgestrahlten RDS-Signale. Mit der Frequenzumsteuerung im Tuner 1 durch den Mikroprozessor 10 können auch weitere Steuervorgänge, z.B. Klang- und Lautstärkeveränderungen im NF-Kanal verknüpft werden.

Fig. 2 zeigt beispielhaft den Steuerungsablauf zur Anpassung der Lautstärke beim automatischen Wechsel auf ein Verkehrsfunkprogramm im EON-Empfangsbetrieb.

Der Mikroprozessor 10 prüft nach Programmstart zunächst im Schritt S1, ob EON-Empfangsbetrieb vorliegt und wartet im Schritt S2 auf das Erscheinen einer TA-Kennung. Solange beide Bedingungen nicht erfüllt sind, kehrt das Programm jeweils wieder zum Ausgangspunkt zurück. Wird im Schritt S2 ein TA-Signal erkannt, so liefert der Mikroprozessor 10 im Schritt S3 ein für eine aktuelle Verkehrsdurchsage relevantes Abstimmsignal an den Tuner 1 und ermittelt im Schritt S4 den momentanen Dämpfungswert A1 der elektronischen Stellglieder 7, 8, der für das bisher empfangene Hörfunkprogramm Gültigkeit hatte. Setzt man voraus, daß es sich um einen erstmaligen Wechsel auf ein Verkehrsfunkprogramm handelt, so haben die Programmschritte S5 und S6 noch keine Be-

deutung, da noch kein Differenzwert  $\Delta A$  für die Lautstärkeeinstellung abgespeichert ist. Die Frage nach einem von Null verschiedenen Differenzwert  $\Delta A$  wird deshalb mit NEIN beantwortet und der Programmschritt S7 angesteuert. Anders beim wiederholten Wechsel auf ein Verkehrsfunkprogramm. Ausgehend vom aktuell ermittelten Dämpfungswert A1 im Schritt S4 wird im Schritt S6 die Lautstärke um den Differenzwert  $\Delta A$  korrigiert. Der Wert  $\Delta A$  kann dabei sowohl positiv als auch negativ sein. Die im Flußdiagramm der Fig. 2 in S6 und S13 eingebrachten Vorzeichen sollen nur andeuten, daß eine im Schritt S6 vollzogene Lautstärkeveränderung im Schritt S14 wieder rückgängig gemacht wird.

Im Programmschritt S7 wird zunächst wieder geprüft, ob die TA-Kennung noch vorhanden ist. Wenn ja, wird im Schritt S8 ermittelt, ob erstmalig nach dem Wechsel auf das Verkehrsfunkprogramm eines der Bedienelemente 9a, 9b zur Veränderung der Lautstärke betätigt wurde. Sobald dies der Fall ist, wird über den Schritt S9 im Schritt S10 der Zeitpunkt festgehalten, ab dem die Bedienelemente 9a, 9b nicht mehr aktiviert werden, indem ein Zeitähler auf Null gesetzt und gestartet wird. Zur Erfassung des Zeitablaufes läuft das Programm in einer Schleife über die Programmschritte S11 und S12, bis die Ablaufzeit  $t_1$  erreicht ist. Wird zwischenzeitlich einer der Lautstärkesteller 9a, 9b erneut vorübergehend betätigt, so wird die Zeitählung unterbrochen, und das Programm kehrt zum Schritt S10 zurück. Andernfalls wird nach dem Zeitablauf  $t_1$  im Programmschritt S15 der neu eingestellte Dämpfungswert A2 der Stellglieder 7, 8 erfaßt und im Schritt S16 überprüft, ob der sich als Differenz zwischen den Dämpfungswerten A1 und A2 ergebende Absolutwert innerhalb vorgegebener Grenzen bewegt. Trifft dies zu, so wird im Schritt S17 der Differenzwert  $\Delta A$  abgespeichert und steht für nachfolgende Lautstärkekorrekturen im Schritt S6 bzw. S14 zur Verfügung. Andernfalls kehrt das Programm direkt zum Schritt S7 zurück. Auch wenn kein Differenzwert  $\Delta A$  im Schritt S17 abgespeichert wird, wirkt die Betätigung der Lautstärkesteller 9a, 9b auf die aktuelle Lautstärke, da die Ansteuerung der Stellglieder 7, 8 parallel zur Informationsverarbeitung im beschriebenen Programm verläuft.

Wird im Schritt S7 ein Ausbleiben der TA-Kennung festgestellt, so liefert im Schritt S13 der Mikroprozessor 10 ein Abstimmsignal, das den Tuner 1 auf das ursprünglich empfangene Hörfunkprogramm abstimmt, und im Schritt S14 wird die Dämpfung der Stellglieder 7, 8 um den Differenzbetrag  $\Delta A$  gegensinnig zur Lautstärkeverstellung im Schritt S6 korrigiert. Damit endet das Programm und kehrt zum Startpunkt zurück. Es ist leicht zu erkennen, daß bei nachfolgenden Programmwech-

sein die Lautstärkeanpassung automatisch erfolgt, jedoch bei jedem Wechsel auf ein Verkehrsfunkprogramm erneut die Möglichkeit besteht, den Differenzwert  $\Delta A$  den Wünschen des Gerätebenutzers oder den programmtechnischen Gegebenheiten anzupassen. Eine Veränderung der Grundlautstärke durch Betätigen der Bedienelemente 9a, 9b während des Empfangs des laufenden Programms sowie nach bereits erfolgter Abspeicherung eines Differenzwertes  $\Delta A$  innerhalb der Zeitspanne einer jeweiligen Verkehrsdurchsage hat keinen Einfluß auf den automatischen Lautstärkeausgleich beim Programmwechsel.

Werden mit Hilfe der RDS-Daten im EON-Betrieb Querverweise auf mehrere im jeweiligen Empfangsgebiet zu empfangende Verkehrsfunkprogramme erteilt, so daß ein Rundfunkempfänger automatisch auf Verkehrsdurchsagen verschiedener Programmketten umgeschaltet werden kann, so ist es notwendig, daß unterschiedliche Differenzwerte  $\Delta A$  zur Umschaltung zwischen dem laufend empfangenen Programm und dem jeweils während einer Verkehrsmeldung gerade empfangenen Verkehrsfunkprogramm abgespeichert werden. Zur Unterscheidung der verschiedenen Differenzwerte  $\Delta A$  werden diese den jeweiligen PI-Codes (PI = Programme Identification) der empfangenen Verkehrsfunkprogramme zugeordnet. Auf diese Weise sind auch Lautstärkeanpassungen beim automatischen Umschalten auf verschiedene Programmketten möglich.

Die gleiche Problematik der unterschiedlichen Lautstärken ergibt sich auch bei der sendergesteuerten Umschaltung eines Rundfunkempfängers auf die Wiedergabe einer Verkehrsmeldung während des Abspielens einer Tonträgeraufzeichnung (z.B. Compact-Cassette oder Compact-Disc). Die Pegelunterschiede hängen sowohl von programmgebundenen als auch signalquellenbedingten Faktoren ab. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann in Analogie zum vorbeschriebenen Steuerungsablauf auch für diesen Betriebsfall eine Anpassung der Lautstärken vorgenommen werden. Die Differenzwerte  $\Delta A$  zur Korrektur der Dämpfung der Stellglieder 7, 8 werden zusätzlich zu den im EON-Empfangsbetrieb gewonnenen Werten gespeichert und entsprechend dem Betriebsfall abgerufen.

#### Patentansprüche

1. Mikroprozessorgesteuerter Rundfunkempfänger, insbesondere Autoradio, mit elektronischen Stellgliedern (7, 8) zum Einstellen der Lautstärke, mit einem RDS-Demodulator (6) zur Gewinnung binärer RDS-Daten, mit einer Einrichtung zum automatischen Umschalten auf ein Verkehrsfunkprogramm im EON-Betrieb

und mit einem Speicher zum Ablegen lautstärkespezifischer Einstellparameter, gekoppelt an die PI-Codes der einzelnen Verkehrsfunkprogramme,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

- der Mikroprozessor (10) den beim automatischen Umschalten auf ein Verkehrsfunkprogramm auftretenden Lautstärke sprung erkennt, indem er die beim erstmaligen manuellen Nachstellen der Lautstärke durch den Gerätebenutzer mit Hilfe der Bedienelemente (9a, 9b) entstehende Differenz der Dämpfungswerte der Stellglieder (7, 8) erfaßt,
- der Mikroprozessor (10) nach dem automatischen Umschalten auf ein Verkehrsfunkprogramm die endgültig festgestellte Differenz ( $\Delta A$ ) der Dämpfungswerte der Stellglieder (7, 8) automatisch abspeichert, wenn innerhalb einer Zeitspanne ( $t_1$ ) nach beendeter Betätigung der Bedienelemente (9a, 9b) kein erneuter Befehl zur Lautstärkeverstellung erfolgt,
- der Mikroprozessor (10) bei jedem nachfolgenden Programmwechsel im EON-Betrieb die Lautstärke automatisch anpaßt, indem er die Dämpfung der Stellglieder (7, 8) um die zuvor abgespeicherte Differenz ( $\Delta A$ ) korrigiert,
- der Mikroprozessor (10) die jeweilige Differenz ( $\Delta A$ ) der Dämpfungswerte der Stellglieder (7, 8) für verschiedene, im EON-Betrieb empfangene Verkehrsfunkprogramme konstant beibehält, auch wenn während der Wiedergabe des laufenden Programms die Grundlautstärke mit Hilfe der Bedienelemente (9a, 9b) verändert wird.

2. Mikroprozessorgesteuerter Rundfunkempfänger nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

- der Mikroprozessor (10) die als Lautstärkeanpassung nach einem automatischen Wechsel auf ein Verkehrsfunkprogramm im EON-Betrieb erkannte Differenz ( $\Delta A$ ) der Dämpfungswerte der Stellglieder (7, 8) nur dann abspeichert, wenn ihr Wert innerhalb vorgegebener Grenzen liegt,
- der Mikroprozessor (10) eine darüber hinausgehende Veränderung der Lautstärke als Korrektur der Lautstärke-Grundeinstellung wertet und nicht als Lautstärkeanpassung erfaßt.

3. Mikroprozessorgesteuerter Rundfunkempfänger nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**

der Mikroprozessor (10) die Anpassung der Lautstärke entsprechend den Merkmalen der Ansprüche 1 und/oder 2 auch beim automatischen Umschalten des Rundfunkempfängers von Tonträgerwiedergabe (z.B. Compact-Cassette, Compact-Disc, etc.) auf Verkehrsfunkdurchsage vornimmt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

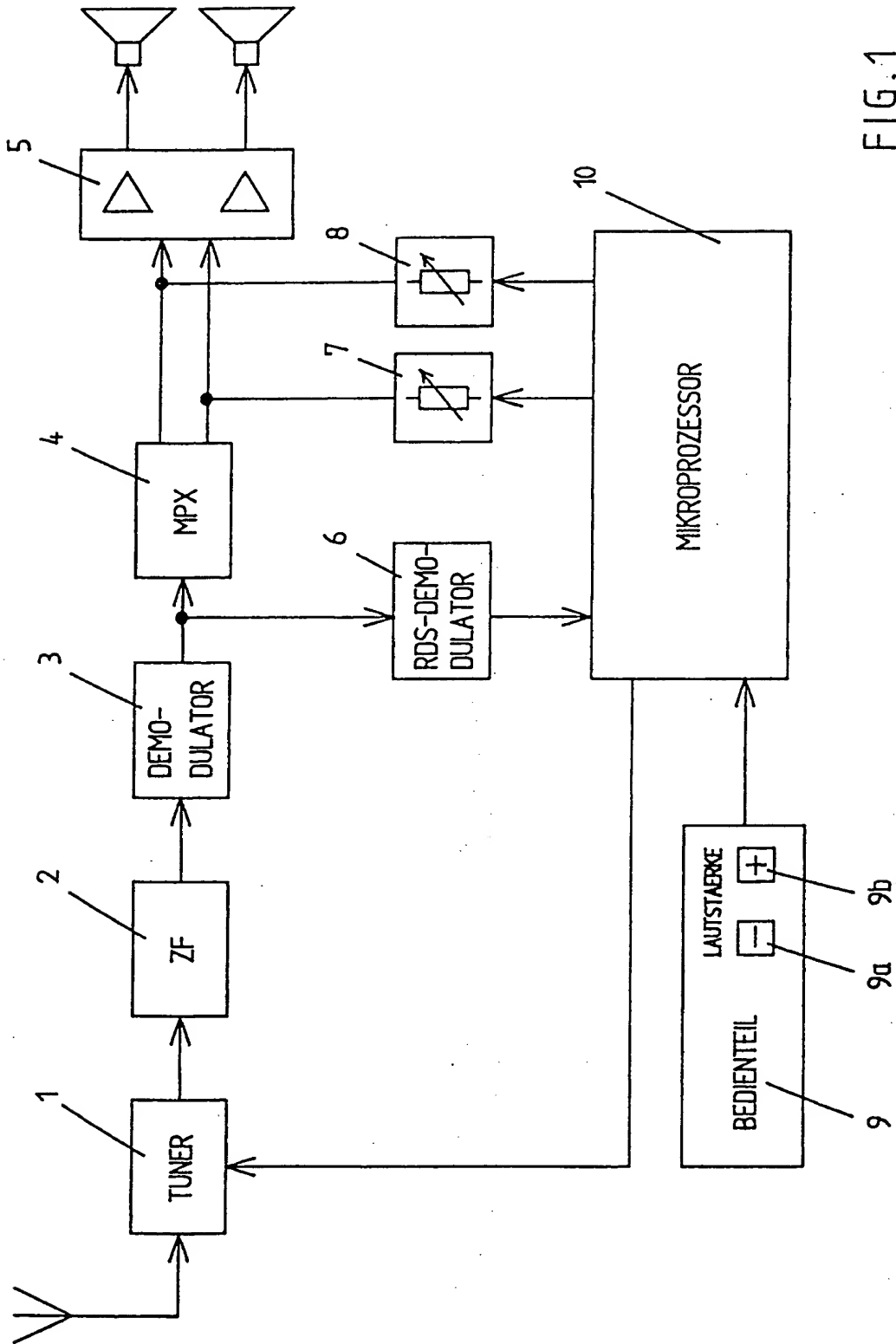


FIG. 1

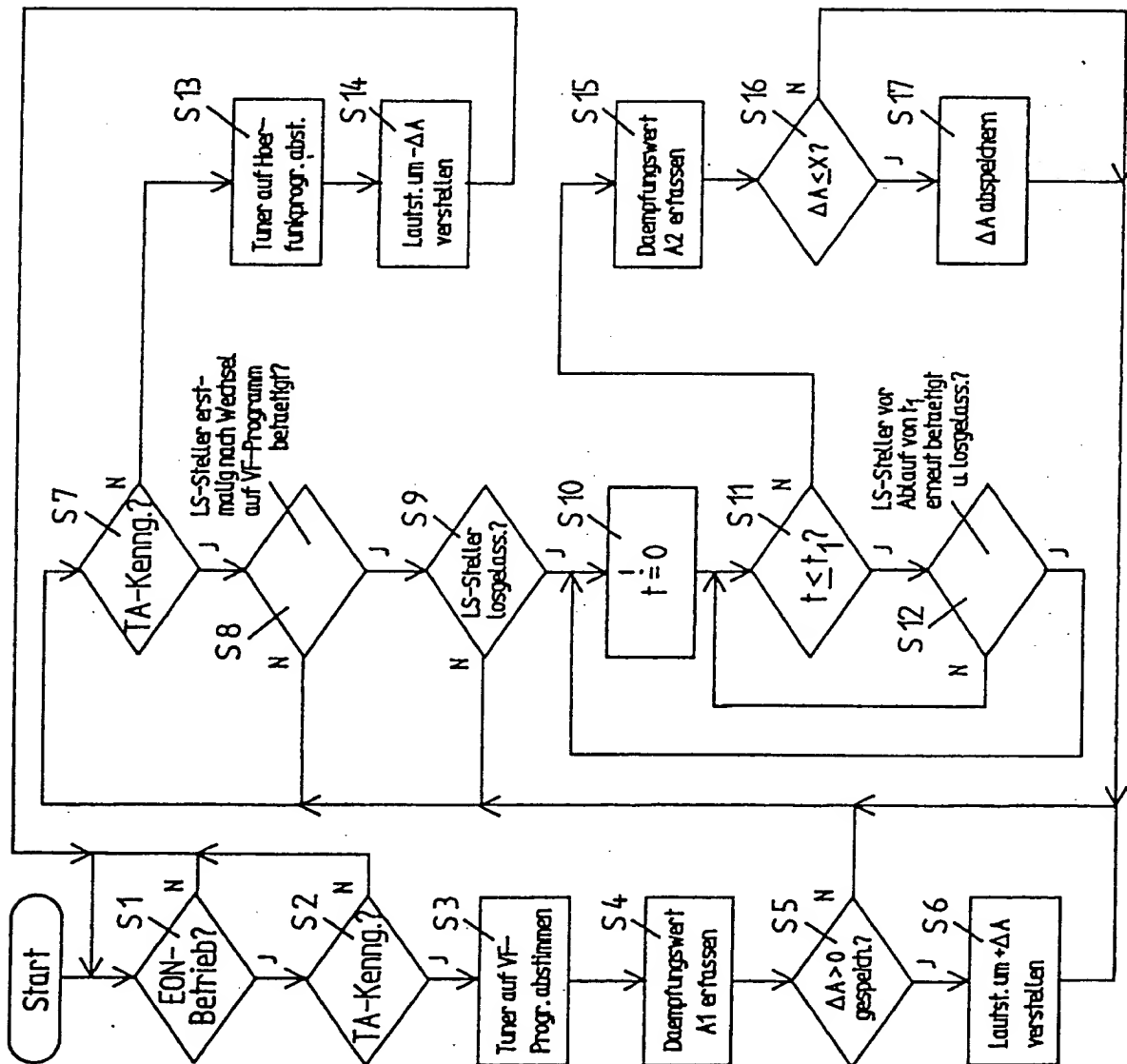


FIG. 2